

Cooling element and fuel injector with cooling element for an internal combustion engine

Patent number: EP0845592

Publication date: 1998-06-03

Inventor: BAUMGARTNER PETER (CH); NERACHER PETER (CH); HEUSSER URS (CH)

Applicant: WAERTSILAE NSD SCHWEIZ AG (CH)

Classification:

- **international:** F02M53/04; F02M61/14

- **european:** F02M53/04; F02M61/14

Application number: EP19960810841 19961202

Priority number(s): EP19960810841 19961202

Also published as:

JP10159559 (A)
EP0845592 (B1)
CN1188844 (C)

Cited documents:

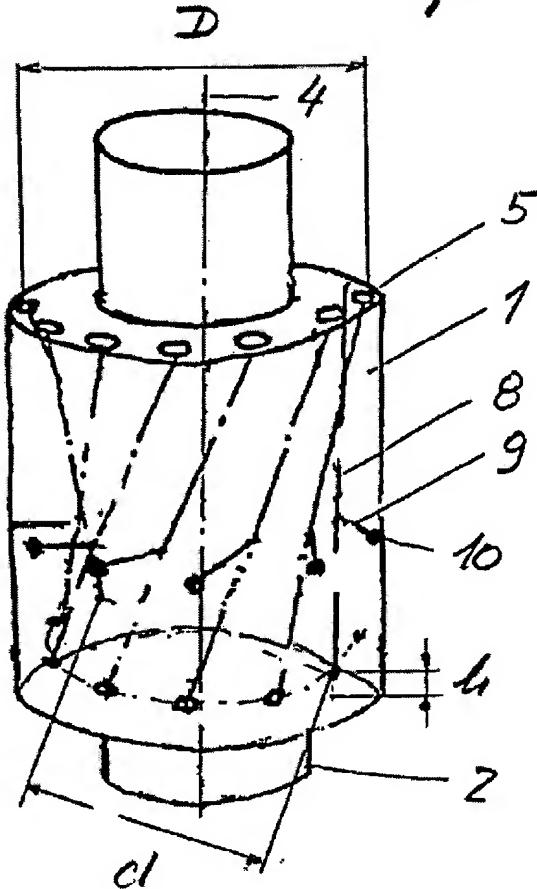
CH152348
DE717883
DE2110004
NL43901C
CH167276

[Report a data error here](#)

Abstract of EP0845592

The fuel injector has an injector jet (2) surrounded by a sleeve (1) which is bored with cooling ducts (8) which connect to the cooling circuit of the cylinder head. The ducts are angled and run between inlet (5) and outlet (6) connections. The bores can be blind bores with the outlets formed by radial bores. The cooling sleeve is positioned around the head of the injector jet and is clamped into position by the same clamping system as secures the injector. The clamping system includes cup springs to press the injector jet into position. No separate cooling connections are required for the cooling sleeve.

Fig. 2



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

EP 0 845 592 A1

(11)

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.06.1998 Patentblatt 1998/23

(51) Int. Cl.⁶: F02M 53/04, F02M 61/14

(21) Anmeldenummer: 96810841.5

(22) Anmeldetag: 02.12.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV SI

(71) Anmelder:

Wärtsilä NSD Schweiz AG
8401 Winterthur (CH)

(72) Erfinder:

• Baumgartner Peter
CH-8542 Wiesendangen (CH)

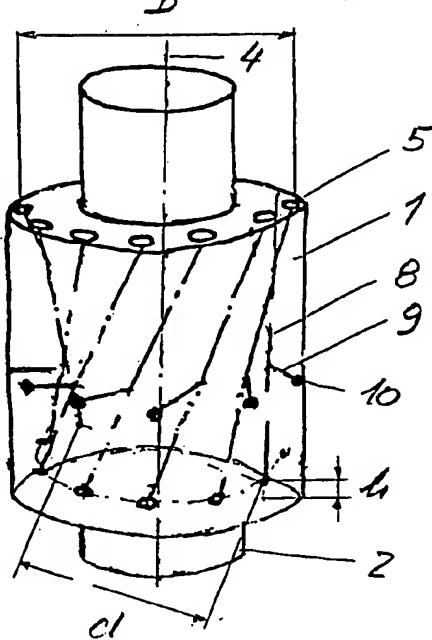
• Neracher Peter
CH-8408 Winterthur (CH)
• Heusser Urs
CH-8498 Gibswil (CH)

(74) Vertreter: Heubeck, Bernhard
Sulzer Management AG,
KS Patente/0007,
Zürcherstrasse 12
8401 Winterthur (CH)

(54) Kühlelement und Einspritzdüse mit Kühlelement für eine Hubkolbenbrennkraftmaschine

(57) Das hülsenförmige Kühlelement weist eine Mehrzahl von Kühlkanälen (8) auf, die bezüglich der Hülsenachse (4) schräg und/oder geneigt in der Längserstreckung des Kühlelementes ausgebildet sind. Mit dieser Anordnung wird der Bereich der Kühlwirkung an den Bereich der Wärmeeinwirkung angepasst. Wird das Kühlelement zur Kühlung einer Einspritzdüse einer Hubkolbenbrennkraftmaschine angewendet, so können die Kühlkanäle in Serie mit der Zylinderkühlung geschaltet werden.

Fig. 2



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Kühlelement z.B. für eine Brennstoffeinspritzdüse und eine Hubkolbenbrennkraftmaschine mit Brennstoffeinspritzdüse.

Für Brennstoffeinspritzdüsen ist eine Kühlung erforderlich. Es sind zwei Kühlsysteme für Einspritzdüsen bekannt und zwar eine Kühlung mittels separaten Kühlwasserkreislauf oder mittels in der Zylinderkühlung integriertem Kühlwasserkreislauf.

Wird ein separater Kühlkreislauf vorgesehen, so enthält die Düse einen Düsenkörper mit einem Nadel- sitz und Düsenlöchern und einen Kühlmantel, welcher den Düsenkörper umschliesst, wobei der Düsenkörper mit seinen Düsenlöchern aus dem Kühlmantel ragt. Der Kühlmantel enthält einen Zulaufkanal und einen Ablauf- kanal für das Kühlmedium und bildet mit dem Ventilkörper eine ringförmige Kammer, in welche der Zu- und Ablaufkanal münden.

Wird die Kühlung der Einspritzdüse in die Zylinder- kühlung integriert, so entfällt der Kühlmantel und der Düsenkörper ist so angeordnet, dass dieser in einer im Zylinderdeckel ausgebildeten Kammer ragt, die ein Teil des Zylinderkühlkreislaufes ist. In beiden Kühlsystemen wird Kühlwasser durch die Kammer geleitet.

Neben dem grösseren Aufwand für einen separaten Kühlwasserkreislauf, weisen beide Systeme den Nachteil auf, dass der Abstand zwischen dem Bereich der Wärmeeinwirkung und dem Bereich der Kühlwirkung relativ gross ist.

Die Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Kühlelement zu schaffen, bei welcher die Nachteile behoben sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

Mit der erfindungsgemässen Anordnung der Kühl- kanäle wird der Bereich der Kühlwirkung an den Bereich der Wärmeeinwirkung unter Einhaltung eines geringen Raumbedarfs angepasst.

Als besonders vorteilhaft erweist sich, wenn die Kanäle als Blindbohrungen ausgebildet sind und die Blindbohrungen nahe dem Bereich der Wärmeeinwirkung enden. In diesem Fall tritt in den Kanälen eine Verdampfungs- bzw. Kondensationskühlung auf, welche eine hohe Effizienz hat. Bei einer Ausführungsform sind eine Einlass- und Auslassöffnung, in welche jeweils eine Anzahl von Durchflusskanälen münden und radiale Verbindungskanäle vorgesehen, um einen Zwangs- durchlauf des Kühlmediums zu bewirken. Bei einer anderen Ausführungsform sind die Kühlkanäle einseitig offen und münden in einem gemeinsamen Raum, um einen freien Durchlauf des Kühlmediums zu bewirken.

Eine Brennstoffeinspritzdüse für eine Hubkolben- brennkraftmaschine ist erfindungsgemäss mit dem Merkmal des Anspruches gekennzeichnet. Durch die formschlüssige Verbindung zwischen Kühlelement und Düsenkörper wird eine gute Wärmeübertragung bewirkt.

Eine Hubkolbenbrennkraftmaschine mit einer Brennstoffeinspritzdüse ist erfindungsgemäss durch das Merkmal des Anspruches gekennzeichnet.

Damit kann auf einen separaten Kühlkreislauf für die Einspritzdüse verzichtet werden. Wird die Brennstoffdüse unter Vorspannung in dem Kühlelement gehalten, ergibt sich eine verbesserte Wärmeübertragung zwischen Düsenkörper und Kühlelement einerseits und eine beanspruchungsmässige Entlastung der Einspritzdüse.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen erläutert.

Es zeigen:

- 15 Fig. 1 Eine schematische Darstellung einer ersten Anordnung von Kühlkanälen in einem Kühlelement;
- 20 Fig. 2 eine schematische Darstellung einer zweiten Anordnung von Kühlkanälen in einem Kühlelement;
- 25 Fig. 3 eine schematische Darstellung einer dritten Anordnung von Kühlkanälen in einem Kühlelement;
- 30 Fig. 4 einen Schnitt durch eine Brennstoffeinspritzdüse, welche in einem Zylinderdeckel montiert ist und welcher ein Kühlelement zugeordnet ist;
- 35 Fig. 5 einen Abschnitt einer Brennstoffeinspritzdüse, welcher ein Kühlelement mit einer Kühlkanalanordnung gemäss Fig. 2 zugeordnet ist und
- 40 Fig. 6 einen Abschnitt einer Brennstoffeinspritzdüse, welcher in Kühlelement mit einer Kühlkanalanordnung gemäss Fig. 3 zugeordnet ist.

Die Fig. 1 bis 3 zeigen eine als zylindrischer Körper dargestellte Einrichtung 1 und ein als Hülse dargestelltes Kühlelement 2 sowie erfindungsgemäss Anordnungen von Kühlkanälen, die in dem Kühlelement ausgebildet sind. Die Kühlkanäle sind als Bohrungen ausgebildet und die Einlassöffnungen sind mit einer vorbestimmten Teilung angeordnet.

Bei der Ausführungsform gemäss Fig. 1 sind die Kühlkanäle 3 als Durchgangslöcher ausgebildet. Die Kühlkanäle 3 sind bezüglich der Körperachse 4 geneigt und schräg ausgebildet, d.h. der Teilkreisdurchmesser D für die Einlassöffnungen 5 ist grösser als der Teilkreisdurchmesser d der Auslassöffnungen 6 und die Auslassöffnungen 6 sind bezüglich den Einlassöffnungen 5 um einen Winkel versetzt.

Bei der Ausführungsform gemäss Fig. 2 sind die Kühlkanäle 8 als Blindbohrungen ausgebildet und

gleich wie in Fig. 1 angeordnet. Zusätzlich sind jedem Kühlkanal 8 eine Radialbohrung 9 zugeordnet, um eine Auslassöffnung 10 zu schaffen.

Bei der Ausführungsform gemäss Fig. 3 sind die Kühlkanäle 11 als Blindbohrungen ausgebildet und bezüglich der Körperachse 4 geneigt angeordnet. Nachzutragen ist noch, dass die Blindbohrungen im Abstand h von ca. 3 mm von der Stirnseite der Hülse enden.

Es wird auf die Fig. 4 bis 6 Bezug genommen. Die Fig. 4 zeigt die Anordnung einer Einrichtung zur Brennstoffeinspritzung in einem Zylinderdeckel oder -kopf 21. Die Einrichtung umfasst ein Kühlelement 22, das in eine Bohrung im Zylinderdeckel 21 eingepresst ist, eine Einspritzdüse 23, die im Kühlelement angeordnet ist, sowie einen Flansch 24, ein Federpaket 25 und Befestigungsmittel 26, 27, um die Einspritzdüse unter Vorspannung in dem Kühlelement zu halten. Die Bestandteile einer Einspritzdüse sind bekannt. Bei der hier in Rede stehenden Einspritzdüse 23 hat der Düsenkörper 31 einen konischen Abschnitt 32, an dessen verjüngten Ende eine Anzahl von Düsenlöchern 33 ausgebildet sind und in dem der Nadelstütz ausgebildet ist. Im Kühlelement 22 ist ein Innenkonus ausgebildet, in welchem der konische Abschnitt 32 des Düsenkörpers 31 sitzt, so dass eine formschlüssige Verbindung vorhanden ist. Wie bereits erwähnt ist die Einspritzdüse mit Vorspannung in dem Innenkonus gehalten, so dass neben der formschlüssigen auch eine kraftschlüssige Verbindung vorliegt. Mit der form- und kraftschlüssigen Verbindung zwischen Düsenkörper und Kühlelement in Verbindung mit der Pressverbindung zwischen der Kühlelemente mit dem Zylinderdeckel, wird die Einspritzdüse in vorteilhafter Weise beanspruchungsmässig entlastet.

Die Fig. 5 zeigt eine Einspritzdüse der vorstehend beschriebenen Art, der ein Kühlelement mit einer Kühlkanalanordnung gemäss Fig. 2 zugeordnet ist. Das Kühlelement 41 ist hülsenförmig ausgebildet. Am Umfang weist das Kühlelement einen Kühlmitteleinlass bzw. -auslass in Form von Ausnehmungen 42, 43, die durch Stege (nicht dargestellt) getrennt sich jeweils um ca. den halben Umfang erstrecken und mit dem Zylinderdeckel 21 Durchflusskammern für das Kühlmedium bilden. Diese Kammern stehen jeweils mit einer Anzahl von Kühlkanälen 8 in Verbindung. An dem Ende, welches dem Brennraum zugewandt ist, weist das Kühlelement 41 einen zylindrischen Abschnitt 44 auf. Angrenzend an den Abschnitt 44 ist ein zweiter zylindrischer Abschnitt 45 mit einem grösseren Aussendurchmesser ausgebildet, der in einen dritten zylindrischen Abschnitt 46 ausläuft. Der zweite Abschnitt 45 bildet mit dem Zylinderdeckel 21 ringförmige Durchflusskammer 47 für das Kühlmedium. Im Bereich der vorstehend genannten Abschnitte 44, 45 und 46 und dem Innenkonus sind die Kühlkanäle 8 ausgebildet, wobei in der Figur nur zwei Radialbohrungen 9 dargestellt sind. Ein Zylinderdeckel weist im Bodenbereich bekanntlich ein Kanalsystem für einen Kühlkreislauf auf. Das Kühlelement 41 ist so ausgestaltet und im Zylinderdeckel 21 so angeordnet, dass die Kühlkanäle 8 mit dem Kühlkreislauf im Zylinderdeckel in Serie geschaltet sind, wobei das Kühlmedium im Zwangsdurchlauf das Kühlelement durchströmt. Beim Zwangsdurchlauf strömt das Kühlmedium aus dem Zylinderkühlkreislauf in die Einlassöffnung 42 und in die mit dieser verbundenen Kühlkanäle 8. In den Kühlkanälen tritt eine Verdampfung- bzw. Kondensationskühlung auf. Das Kühlmedium strömt durch die Radialbohrungen 9 in die Ringkammer 47 und strömt durch die Radialbohrungen 9 in die mit der Auslassöffnung verbundenen Kühlkanäle in den Zylinderkühlkreislauf zurück. Durch die Anordnung der Kühlkanäle 8 ergibt sich ein gekrümmter Bereich der Kühlwirkung der den Düsenkörper umschliesst. Dieser Bereich ist durch gestrichelte Linien markiert.

Die Fig. 6 zeigt eine Einspritzdüse, der ein Kühlelement 51 mit einer Kühlkanalanordnung gemäss Fig. 3 zugeordnet ist. Das Kühlelement 51 weist den zylindrischen Abschnitt 44 und einen zweiten zylindrischen Abschnitt 52 auf, in welchen die Kühlkanäle 11 ausgebildet sind. Das Kühlelement 51 ist im Zylinderdeckel 21 eingepresst und bildet mit diesem eine Kammer 54, die mit dem Kühlkreislauf verbunden ist. Bei dieser Ausführung strömt das Kühlmedium im freien Durchlauf aus dem Kühlkreislauf durch die Kammer und in den Kühlkreislauf zurück.

Das hülsenförmige Kühlelement weist eine Mehrzahl von Kühlkanälen 8 auf, die bezüglich der Hülsennachse 4 schräg und/oder geneigt in der Längserstreckung des Kühlelementes ausgebildet sind. Mit dieser Anordnung wird der Bereich der Kühlwirkung an den Bereich der Wärmeeinwirkung angepasst. Wird das Kühlelement zur Kühlung einer Einspritzdüse einer Hubkolbenbrennkraftmaschine angewendet, so können die Kühlkanäle in Serie mit der Zylinderkühlung geschaltet werden.

Patentansprüche

1. Kühlelement gekennzeichnet durch einen hülsenförmigen Körper (1), welcher mit einer zu kühlende Einrichtung (2) verbindbar ist und durch eine Mehrzahl von Kühlkanälen (3, 8, 11) die bezüglich der Körperachse (4) schräg und/oder geneigt in der Längserstreckung des Körpers (1) ausgebildet sind.
2. Kühlelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kanäle (8, 11) als Blindbohrungen ausgebildet sind.
3. Kühlelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Kühlkanal (8) ein radial verlaufender Kanal (9) zugeordnet ist.
4. Element nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine

Einlass- (42) und Auslassöffnung (43) für das Kühlmedium vorgesehen ist und dass jeweils eine vorbestimmte Anzahl von Durchflusskanälen (8) in die Einlass- bzw. Auslassöffnung münden (Fig. 5).

- 5
5. Brennstoffeinspritzdüse für eine Hubkolbenbrennkraftmaschine, mit einem Düsenkörper und mit einem Kühlelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Kühlelement (22) mit dem Düsenkörper (31) formschlüssig verbunden ist (Fig. 4).
 6. Hubkolbenbrennkraftmaschine mit einer Brennstoffeinspritzdüse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Kühlelement (22, 51) im Zylinderdeckel (21) angeordnet ist, derart, dass die Kühlkanäle in Serie mit dem Kühlkreislauf im Zylinderdeckel geschaltet sind.
 7. Brennkraftmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Brennstoffeinspritzdüse unter Vorspannung in dem Kühlelement (22) gehalten ist.

20
25

30

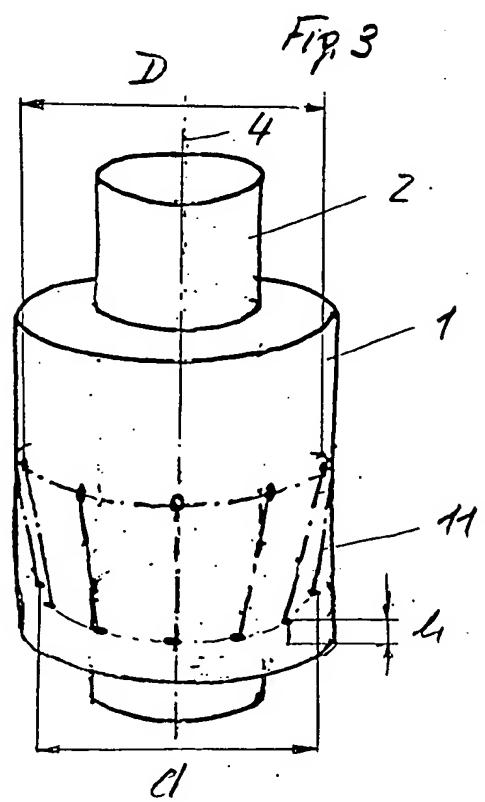
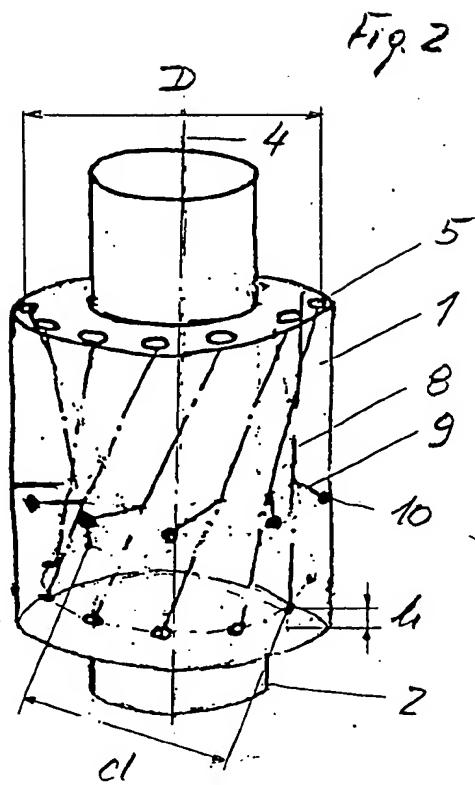
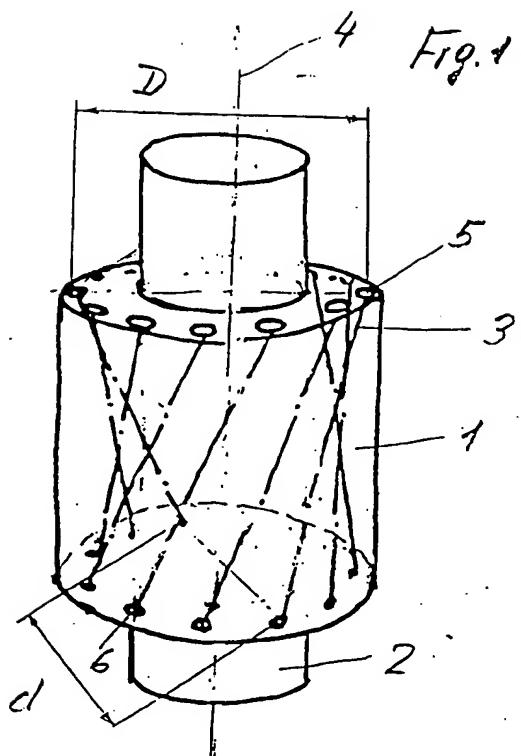
35

40

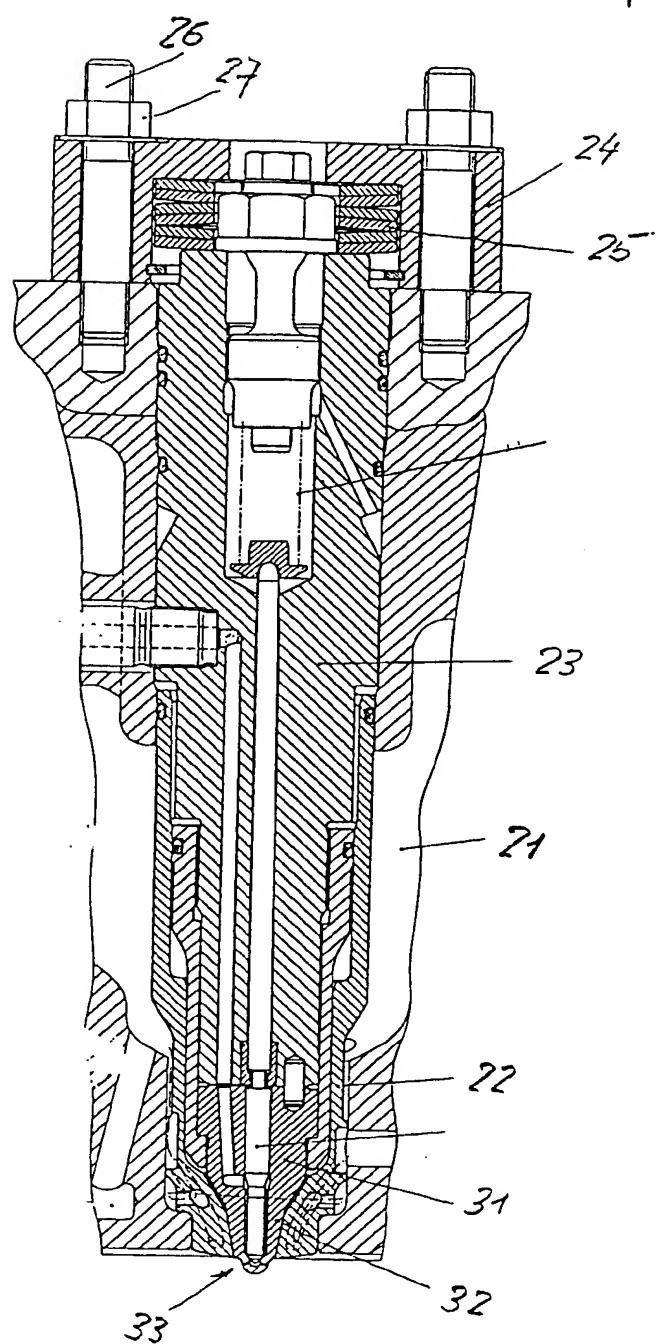
45

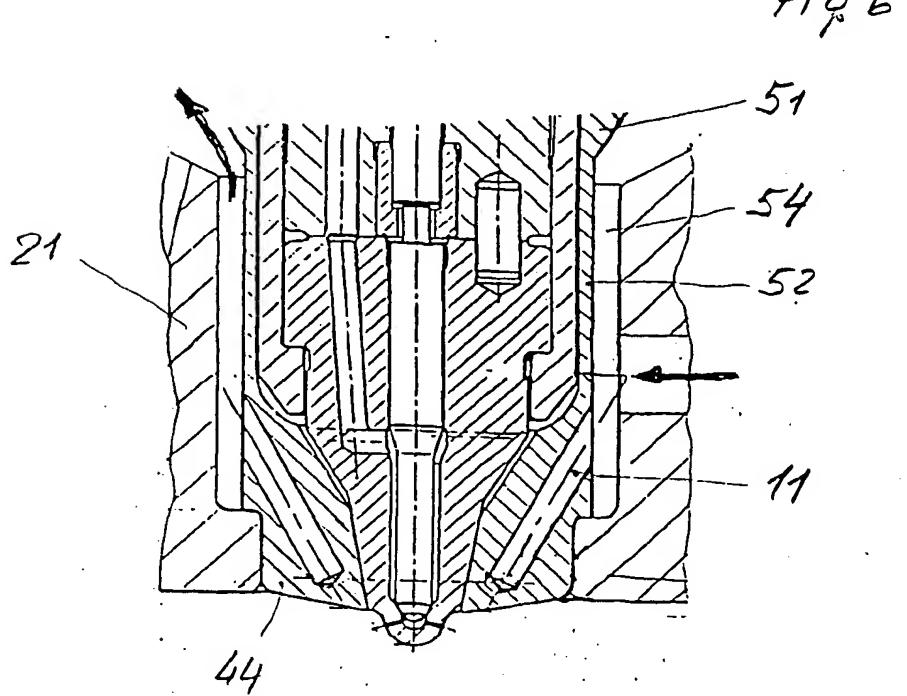
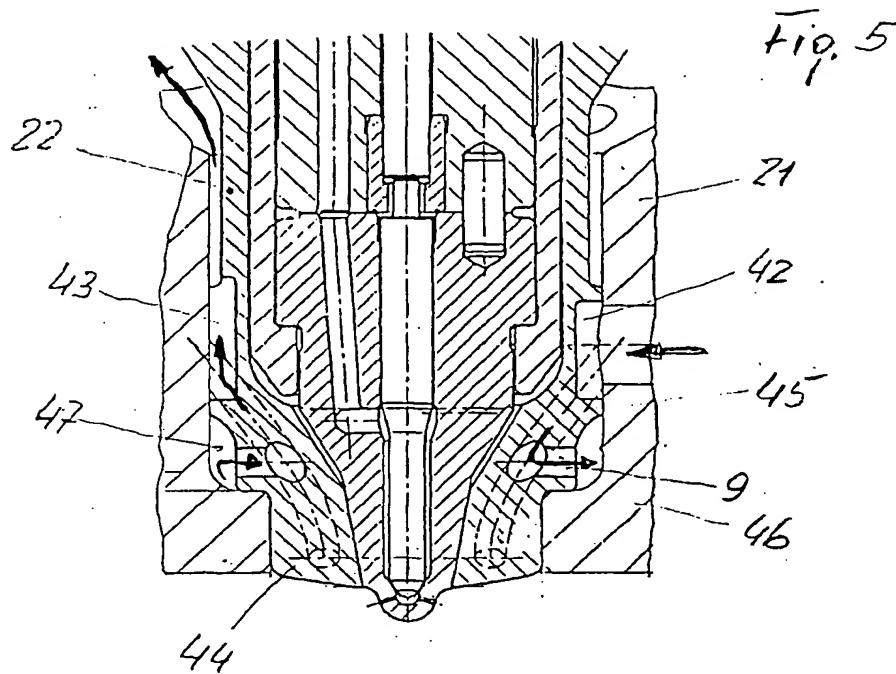
50

55



F10.4







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 81 0841

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	CH 152 348 A (H DINNER) 16.April 1932 * das ganze Dokument *	1,4,5 6,7	F02M53/04 F02M61/14
Y	DE 717 883 C (GEBRÜDER SULZER AG) 25.Februar 1942 * Seite 1, Zeile 39 - Seite 2, Zeile 18; Abbildung 1 *	---	6,7
X	DE 21 10 004 A (BURMEISTER & WAIN A/S) 23.September 1971	1,4,5	
A	* Seite 7, letzter Absatz - Seite 9, Absatz 1; Abbildungen 1A,1B *	7	
A	NL 43 901 C (BATAAFSCHE PETROLEUM MAATSCHAPPIJ) 15.Oktober 1937 * Seite 1, Zeile 59 - Seite 2, Zeile 28; Abbildungen *	---	1,5
A	CH 167 276 A (GEBRÜDER SULZER) * das ganze Dokument *	----- 5	
RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) F02M F28D			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchierort	Abschlußdatum der Recherche		Prüfer
DEN HAAG	25.April 1997		Torle, E
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anders Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	